

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-101234

(43)Date of publication of application : 26.04.1991

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

(21)Application number : 01-210308

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 14.08.1989

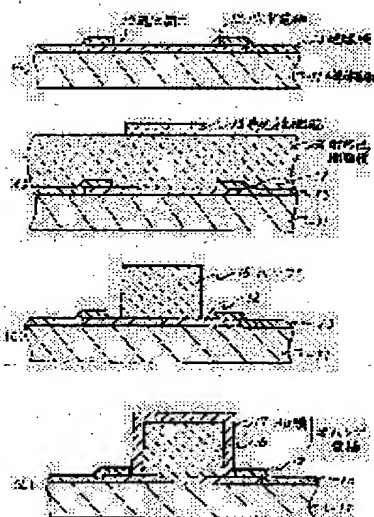
(72)Inventor : KIKKAI AKIRA

## (54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the crack generation by the heat and the pressure of a semiconductor substrate and an insulating film by forming a bump consisting of a heat-resistant resin film on a pad electrode.

**CONSTITUTION:** An aluminum layer is formed on a semiconductor substrate 11 where a semiconductor element is formed, and then photosensitive resin is formed on the whole face, and the aluminum layer is etched, leaving only the pad electrode region. After that, the photosensitive resin is removed, and after formation of an insulating film 13 on the whole face, the insulating film 13 is etched using photosensitive resin so as to form an opening above the pad electrode 12. Next, a heat-resistant film 14, which contains a large amount of catalyst of electroless plating, is formed on the whole face of the semiconductor substrate 11, and then photosensitive resin 15 is formed to stick to the topside of the heat-resistant film 14, and the photosensitive resin 15 is removed leaving a bump formation smaller than the opening 10. Next, with the photosensitive resin 15 as a mask, the heat-resistant film 14 is etched to form a bump 16, and then the photo sensitive resin 15 is removed. Next, the semiconductor substrate 11 is soaked in electroless plating liquid.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-101234

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 21/321

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月26日

6940-5F H 01 L 21/92

F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置の製造方法

⑯ 特 願 平1-210308

⑰ 出 願 平1(1989)8月14日

⑱ 発 明 者 吉 開 明 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

半導体装置の製造方法

特許請求の範囲

半導体素子を形成した半導体基板上にパッド電極を形成する工程と、前記パッド電極を含む半導体基板全面に絶縁膜を形成したのち、前記パッド電極の上方に第1の開口を形成する工程と、前記第1の開口を含む全面に無電解メッキの触媒となり得る金属粒子を含有した耐熱性樹脂膜を形成する工程と、前記耐熱性樹脂膜をパターニングし前記第1の開口より幅の狭いバンパを形成する工程と、無電解メッキ法により前記バンパ及びパッド電極の表面に選択的に金属膜を形成する工程とを含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体装置の製造方法に関し、特にバンパ電極を有する半導体装置の製造方法に関する。

〔従来の技術〕

従来のバンパ電極の形成方法を第3図を用いて説明する。

まず第3図(a)に示すように、半導体素子を形成した半導体基板11上に、アルミニウム層を蒸着法又はスパッタ法により1μm程度形成し、このアルミニウム層全面に感光性樹脂を形成し、半導体基板11に形成した半導体素子に接続するためのパッド電極領域のみを残してアルミニウム層を選択的にエッチングを行なう。その後、感光性樹脂を除去しパッド電極12を含む全面に絶縁膜13としてCVD酸化膜又はプラズマCVD窒化膜を形成する。次に、感光性樹脂を用いて選択的に絶縁膜13をエッチングしパッド電極12の上方に第1の開口10を形成する。

次に第3図(b)に示すように、パッド電極12を含む半導体基板11の全面に、Ti、Cr

・Cu等からなる第1及び第2の金属膜31、32を1000Å程度の厚さにスパッタ法により形成し、接層、バリアメタル層及びメッキ電極とする。続いて第2の金属膜32上に感光性樹脂15を形成し、この感光性樹脂15のパッド電極12上方に、第1の開口10より大きい第2の開口20を形成し、第2の金属膜32を露出させる。

次に第3図(c)に示すように、露出した第2の金属膜32上に、電解メッキ法によりAuやCuからなるパンプ34を形成する。パンプ34の膜厚は15μm程度あれば十分である。次いで、パンプ34の表面の酸化防止やボンディング時の密着性を良くする目的で第3の金属膜33、例えばAu、Pb-Sn等をメッキ法により約5μmの厚さに形成する。

次に第3図(d)に示すように、感光性樹脂を除去後、第2、第1の金属膜32、31をパンプ34をマスクとして順次エッチングしパンプ電極を完成させる。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明の半導体装置の製造方法は、半導体素子を形成した半導体基板上にパッド電極を形成する工程と、前記パッド電極を含む半導体基板全面に絶縁膜を形成したのち、前記パッド電極の上方に第1の開口を形成する工程と、前記第1の開口を含む全面に無電解メッキの触媒となり得る金属粒子を含有した耐熱性樹脂膜を形成する工程と、前記耐熱性樹脂膜をパターンニングし前記第1の開口より幅の狭いパンプを形成する工程と、無電解メッキ法により前記パンプ及びパッド電極の表面に選択的に金属膜を形成する工程とを含んで構成される。

#### 〔実施例〕

次に本発明について図面を参照して説明する。

第1図(a)～(d)は本発明の第1の実施例を説明するための工程順に示した半導体チップの断面図である。

まず第1図(a)に示すように、半導体素子を形成した半導体基板11上にアルミニウム層を蒸

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来の半導体装置の製造方法によれば、パンプをメッキ形成する際使用する感光性樹脂の膜厚がパンプの膜厚より小さいため、パンプが第2の開口20より大きく横方向へ広がった、いわゆるマッシュルーム形をしたパンプとなり、隣接するパンプとショートし易くなる。又パンプをメッキ形成するために、第1、第2の金属膜を形成及びエッチングする必要が生じるため、工程が長くなると共にコストも増大する。さらに第2、第1の金属膜のエッチング時のサイドエッチングにより、パンプの密着強度の低下、さらには配線のオープン不良等をまねき、半導体装置の信頼性を低下させる危険性があった。

又、パンプが金属であるため、ボンディング時の熱及び圧力がそのまま半導体基板及び絶縁膜に伝わり、半導体基板及び絶縁膜にクラックを生じ、パンプの密着強度低下や耐湿性の低下による半導体装置の信頼性の低下をも発生させるという欠点があった。

着法又はスパッタ法により1μm程度の厚さに形成する。次でこのアルミニウム層の全面に感光性樹脂を形成し、半導体基板11に形成した半導体素子に接続するためのパッド電極領域のみを残して、アルミニウム層を選択的にエッチングを行なう。その後、感光性樹脂を除去し、パッド電極12を含む全面に絶縁膜13としてCVD酸化膜又はプラズマCVD窒化膜を形成する。次に感光性樹脂を用いて選択的に絶縁膜13をエッチングし、パッド電極12の上方に第1の開口10を形成する。

次に第1図(b)に示すように、パッド電極12を含む半導体基板11全面に無電解メッキの触媒、例えばPb、Sn等の粒子を多量に含有したポリイミド等からなる耐熱性樹脂膜14を約10μm程度の厚さに形成する。次いで耐熱性樹脂膜14上全面に感光性樹脂15を付着形成し、第1の開口10より小さいパンプ形成領域の部分を残して感光性樹脂15を除去する。

次に第1図(c)に示すように、感光性樹脂

15をマスクとして耐熱性樹脂膜14を選択的にエッチングしてパンプ16を形成したのち感光性樹脂15を除去する。

次に第1図(d)に示すように、パンプ16を含む半導体基板11を無電解メッキ液に浸漬する。この時、耐熱性樹脂14表面に存在する触媒及びパッド電極12が金属であるため、パンプ16及びパッド電極12表面に金属膜として例えばAu膜17を選択的に形成できる。これにより耐熱性樹脂膜14で形成されたパンプ16表面がAu膜17で覆われ、しかもパッド12と電気的にも接続されたパンプ電極18を有する半導体装置を形成することができる。

このように第1の実施例によれば、断面形状が矩形のパンプ電極を精度良く形成できる。またパンプは樹脂で形成され、絶縁膜上にないため、従来のように、ボンディング時に発生する半導体基板や絶縁膜のクラックは極めて少いものとなる。

第2図(a)、(b)は本発明の第2の実施例を説明するための半導体チップの断面図である。

必要でなくなり、更にボンディング時の熱と圧力による半導体基板及び絶縁膜へのクラックの発生がなくなるという効果がある。従って半導体装置の信頼性は向上する。

#### 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明の第1及び第2の実施例を説明するための半導体チップの断面図、第3図は従来例を説明するための半導体チップの断面図である。

10…第1の開口、11…半導体基板、12…パッド電極、13…絶縁膜、14…耐熱性樹脂膜、15…感光性樹脂、16…パンプ、17…Au膜、18…パンプ電極、20…第2の開口、21…Cu膜、22…Pb-Sn膜、31…第1の金属膜、32…第2の金属膜、33…第3の金属膜、34…パンプ。

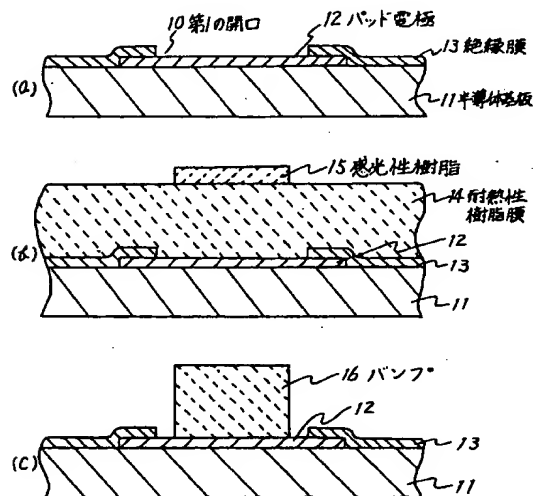
まず第2図(a)に示すように、第1の実施例と同様の操作により、半導体基板11上にパッド電極12及び絶縁膜13を形成したのち、第1の開口10を形成する。次いで触媒含有の耐熱性樹脂膜からなるパンプ16を形成する。次に無電解メッキによりパンプ16の表面及びパッド電極12の表面に第1の金属膜として、例えばCu膜21を選択的にメッキする。

次に第2図(b)に示すように、第2の金属膜として、例えばPb-Sn膜22を無電解メッキ又は溶融Pb-Snに浸漬することにより形成する。

このように第2の実施例によれば、Auの代わりに低融点金属を使用した場合にも耐熱性樹脂膜とでパンプ電極を形成することが可能となる。

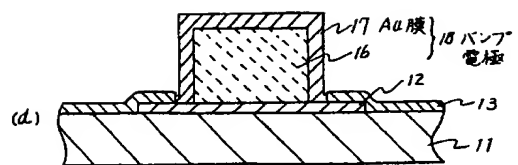
〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は、パッド電極上に耐熱性樹脂膜からなるパンプを形成することにより、従来必要であったパンプ密着強度を確保するため及びパンプメッキ時の電極としての金属膜が

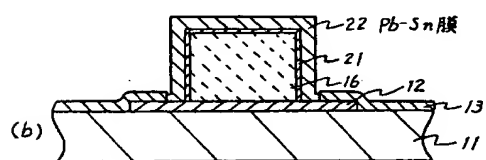
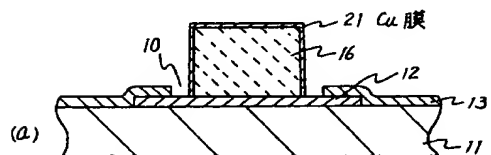


第1図

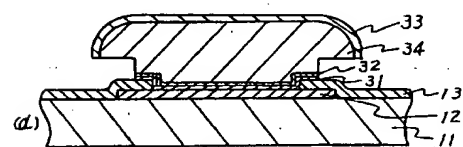
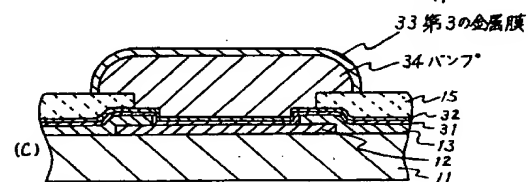
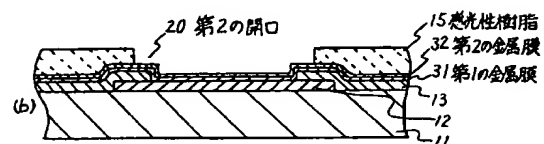
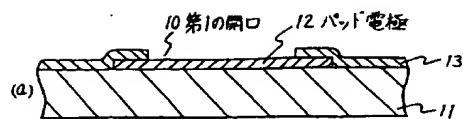
代理人 弁理士 内 原 晋



第 1 図



第 2 図



第 3 図